



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: 196 42 598.0  
②2 Anmeldetag: 16. 10. 96  
②3 Offenlegungstag: 23. 4. 98

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
C 10 M 173/02  
C 10 M 169/04  
C 10 M 129/28  
C 10 M 145/28  
A 01 N 37/02  
B 65 G 45/02  
B 65 G 45/22  
// (C10M 169/04,  
105:56, 129:28, 145:28,  
C10N 30:16)

DE 196 42 598 A 1

⑦1 Anmelder:  
Diversey GmbH, 65185 Wiesbaden, DE  
⑦4 Vertreter:  
Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:  
Theyssen, Holger, 67251 Freinsheim, DE; Wiemer,  
Stefan, 64521 Groß-Gerau, DE; Laping, Karlheinz,  
Dr., 55296 Gau-Bischofsheim, DE

US 5,193,914

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Schmiermittel für Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie

⑤7 Offenbart wird ein Schmiermittelkonzentrat, dessen wäßrige Anwendungslösung zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie, insbesondere mittels Tauch- oder automatischen Bandschmieranlagen, geeignet ist, gekennzeichnet durch einen Gehalt folgender Komponenten in Kombinationen:  
(i) ein oder mehrere Amine;  
(ii) ein oder mehrere Ethercarbonsäureverbindungen der allgemeinen Formel I



worin

R<sup>2</sup> einen gesättigten, linearen oder verzweigten C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub> Alkylrest, einen einfach oder mehrfach ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkenyl- oder Alkylrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub> Alkyl- oder C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub> Alkenyl oder Alkylsubstituierten Arylrest bedeutet,  
m 2 oder 3,

n eine positive Zahl im Bereich von 2 bis 30, und

M Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist;

(iii) ein oder mehrere Polyethylenglycol (PEGs) der allgemeinen Formel II



worin n eine positive Zahl zwischen 5 und < 200000 ist; wobei der Anteil der Komponenten (i) + (ii) + (iii) am Konzentrat 2 bis 200 Gew.-% (wt/wt) beträgt, und dieses gegebenenfalls

(iv) bis zu 99 Gew.-% (wt/wt) übliche Hilfs- und Zusatzstoffe aufweist.

Weiterhin offenbart werden ein Verfahren zur Herstellung des Konzentrats, dessen Verwendung als Kettengleitmittel in der Lebensmittelindustrie sowie eine wäßrige Anwendungslösung des Konzentrats, dessen Verwendung sowie ein Verfahren zum Transport von ...



Kritischer Bereich  
ohne Farbablösung

DE 196 42 598 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Schmiermittelkonzentrat, dessen wäßrige Anwendungslösung zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen insbesondere in der Lebensmittelindustrie, insbesondere Tauch- der automatischen Bandschmieranlagen, geeignet ist.

Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des Schmiermittelkonzentrates oder der wäßrigen Anwendungslösung des Schmiermittelkonzentrates sowie die Verwendung des Schmiermittelkonzentrates und der wäßrigen Anwendungslösung zum schmieren, reinigen und desinfizieren von Förder- und Transportanlagen, insbesondere mittels Tauch- oder automatischen Bandschmieranlagen, insbesondere in der Lebensmittelindustrie. Dabei bezieht sich die Verwendung insbesondere auf das Abfüllen von Lebensmitteln, vorzugsweise von Getränken, in Glas- und Kunststoffflaschen, Dosen, Gläsern, Fässern, Getränkecontainern, Papier- und Pappbehältern und dergleichen.

Darüber hinaus ist Gegenstand der Erfindung auch ein Verfahren zum Transport von Getränkeverpackungen aus Metall, Glas, Papier, Pappe und/oder Kunststoff, hier insbesondere Polyethylenerephthalat oder Polycarbonat, wobei das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat bzw. dessen wäßrige Anwendungslösung zum Einsatz kommt.

Getränke werden heutzutage in einer Vielzahl von unterschiedlichen Verpackungen verkauft. So werden Getränke in Glasflaschen, Plastikflaschen, Plastikbehältern, Dosen, gewachsenen Kartons etc. angeboten. In den Abfüllbetrieben müssen diese Behälter während des Befüllens zu verschiedenen Stationen transportiert werden. Dies geschieht üblicherweise mittels Förder- oder Transportanlagen, welche üblicherweise aus Edelstahl bestehen, sofern es sich bei den Behältern um Glasflaschen handelt oder aus Kunststoffmaterialien wie Polypropylen oder bestimmten Polyacetaten, sofern es sich um andere als Glasflaschen oder Glasbehälter handelt. Solche Anlagen werden im folgenden als Förder- und Transportanlagen bezeichnet.

Beim Füllen und Transportieren der genannten Behälter kann es gelegentlich zu einem Verkanten oder Blockieren der Behälter kommen, während die Transportbänder ungehindert weiter laufen. Insbesondere für diesen Fall ist eine hinreichende Schmierung der Transportbänder notwendig, damit sich das Band ungehindert weiterbewegen kann selbst wenn die Behälter auf dem Band zeitweise nicht vorwärts bewegt werden können.

Zu diesem Zwecke ist es wie bereits angedeutet unerlässlich, die mit den Getränkebehältern in Kontakt kommenden Teile der Förder- und Transportanlagen, also insbesondere die Transportbänder, ausreichend zu schmieren und zu reinigen. Falls die Bandanlagen nicht im erforderlichen Maße geschmiert sind, kann dies einerseits dazu führen, daß die Behälter umfallen oder andererseits dazu, daß sie nicht stoppen, obwohl die entsprechende Abfüll-, Reinigungs- oder Etikettierungsstation erreicht ist. Beide Arten von Störungen können zu längeren Standzeiten der Transportanlagen und damit zu erheblichem Kapazitätsausfall führen.

Neben der schmierenden und reinigenden Wirkung ist bei Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie insbesondere auch auf eine ausreichende desinfizierende, insbesondere biostatische, Wirkung der Kettengleitmittel zu achten. Hierbei ist grundsätzlich von der Anwendung von keimfördernden Anwendungslösungen von Schmiermittelkonzentraten abzusehen.

Derzeit eingesetzte Kettengleitmittel lassen sich im wesentlichen in drei Hauptgruppen einteilen:

1. Schmiermittel auf Seitenbasis.
2. Schmiermittel auf Basis von Fettaminen und
3. Schmiermittel auf Basis von Phosphatestern.

Nachdem Schmiermittel auf Basis von Seifen und zwar in der Tauchschmierung relativ problemlos anwendbar sind, bereitet der Einsatz von Schmiermitteln auf Seitenbasis mit den heute üblichen zentralen Kettenschmiersystemen eine Vielzahl von Nachteilen. Beispielsweise genannt sei nur der Nachteil, daß derartige auf Seiten basierende Kettengleitmittel empfindlich gegenüber Wasserhärte sind, so daß sie nicht ohne Komplexmierungsmittel wie beispielsweise Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), welche die Härte des Wassers teilweise maskieren können, einsetzbar sind. Gerade jedoch EDTA ebenso wie andere mögliche Komplexmierungsmittel sind aufgrund ihrer ökologischen Nachteile (relativ schwierige Abbaubarkeit in biologischen Klärsystemen) zu vermeiden. Ähnliche Nachteile zeigen auch die Anwendungslösungen von Kettengleitmitteln, welche auf Phosphatesterbasis zusammengesetzt sind. Daher setzen sich heutzutage vermehrt Schmiermittelkonzentrate auf Basis von Fettaminen durch.

Zum speziellen Stand der Technik betreffend fettaminbasierte Schmiermittelkonzentrate werden folgende Druckschriften genannt:

D1 = DE 36 31 953 A1;

D2 = EP 0 372628 B1;

D3 = EP 0 838428 B1;

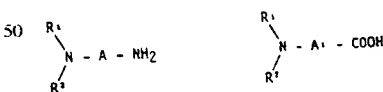
D4 = WO 94/03562;

und

D5 = WO 95/19412.

So offenbart die D1 ein Verfahren zur Pflege von kettenförmigen Flaschentransportbändern in Getränkeabfüllbetrieben, insbesondere in Brauereien, bei dem die kettenförmigen Flaschentransportbänder mit Bandschmiermitteln auf der Basis neutralisierter primärer Fettamine geschmiert und mit kationischen Reinigungsmitteln oder organischen Säuren gereinigt werden. Bei dem aus der D1 bekannten Verfahren werden Bandschmiermittel auf Basis neutralisierter primärer Fettamine eingesetzt, welche vorzugsweise 12 bis 18 C-Atome aufweisen und einen ungesättigten Anteil von mehr als 10% enthalten.

Aus der D2 ist die Verwendung einer wäßrigen Schmiermittellösung bekannt, die (A) 0,001 bis 1 Gew.-% auf Basis des Gewichts der wäßrigen Schmiermittellösung, mindestens eine Verbindung der Formeln



worin  $\text{R}^1$  eine gesättigte oder ungesättigte, verzweigte oder lineare Alkylgruppe mit 8 bis 22 Kohlenstoffatomen,  $\text{R}^2$  Wasserstoff, eine Alkylgruppe oder Hydroxyalkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder  $-\text{A}-\text{NH}_2$ .

A eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen und

$\text{A}^1$  eine lineare oder verzweigte Alkylengruppe mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeuten, enthält und einen pH-Wert von 5 bis 8 besitzt, für die Schmierung von Förderbändern.

Sowohl die aus der D1 als auch aus der D2 bekannten Schmiermittel verfügen über eine im allgemeinen schlechte Hartwassertoleranz. D.h. sie neigen zu Reaktionen mit Bestandteilen des Wassers, insbesondere mit Sulfaten, Bicarbonaten, Phosphaten und Carbonaten, vor allem aus alkali-

schen Wässern, sowie anderen Wasserinhaltsstoffen, wobei die Reaktionsprodukte zur Bildung von Ausfällungen führen können, welche die Dosieranlage verstopfen. Dies führt zum gefürchteten "nozzle-blocking" von Sieben und Düsen der Dosieranlage.

Darüber hinaus zeigen die Schmiermittel auf Fettaminbasis auch ein unbefriedigendes Schaumverhalten. So neigen die Schmiermittel gemäß der D2 zu einer starken Schaumbildung, was eine nachträgliche Reinigung des auf dem Band transportierten Gutes erforderlich macht. Andere Schmiermittel, wie beispielsweise die aus der D1 bekannten Zusammensetzung, neigen eher zu einer zu geringen Schaumbildung, was zu einem zu schnellen Abfließen des aufgetragenen Schmierfilms führt.

Aus der D3 bekannt ist die Verwendung von sekundären und/oder tertiären Aminen und/oder Salzen derartiger Amine, wobei die eingesetzten Verbindungen im wesentlichen mit den aus der D2 bekannten Aminen überlappen, in Mengen von 1 bis 100 Gew.-%, gegebenenfalls zusammen mit üblichen Verdünnungsmitteln oder Hilfs- oder Zusatzstoffen, als Kettengleitmittel für automatische Ketten- und Bandschmieranlagen in der Lebensmittelindustrie, die zum Transport von Kunststoffgebinden aus Polyethylenterephthalat oder Polycarbonat dienen. Dabei sollen die aus der D3 bekannten Schmiermittelzusammensetzungen im Gegensatz zu Standardseifenprodukten keine Spannungsrißkorrosion bei Anwendung mit Kunststoffgebinden verursachen, wodurch sich die gemäß der D3 offenbarten Zusammensetzungen insbesondere für PET- und PC-Gebinde eignen. Allerdings weisen die aus der D3 bekannten Schmiermittelsysteme ansonsten dieselben Nachteile auf, welche hierin weiter oben im Hinblick auf die aus der D2 bekannten Schmiermittel erwähnt wurden. D.h., der Hauptnachteil der aus D3 bekannten Schmiermittel ist einerseits die starke Wasserabhängigkeit und andererseits die regelmäßig notwendige Systemreinigung, die gleichfalls durch die Wasserinhaltsstoffe bedingt ist. Die Ausfällungen, die hierbei auftreten, müssen entfernt werden. Bei Verwendung von Schmiermitteln auf Basis von Fettaminen werden hierzu organische oder anorganische Säuren als Reiniger verwendet.

Die D4 offenbart nun Schmiermittelkonzentrate auf Basis von Fettaminen und gegebenenfalls üblichen Verdünnungsmitteln oder Hilfs- bzw. Zusatzstoffen, welche sich dadurch auszeichnen, daß mindestens ein Polyaminderivat eines Fettamins und/oder ein Salz eines derartigen Amins in der Zusammensetzung enthalten ist, wobei der Anteil der Polyaminderivate von Fettaminen an der Gesamtformulierung 1 bis 100 Gew.-% beträgt. Obwohl die aus der D4 bekannten Schmiermittel eine bessere Klarwasserlöslichkeit sowie ein anwendungstechnisch günstigeres Schaumverhalten aufweisen, als dies beispielsweise die aus der D2 oder D3 bekannten Schmiermittel besitzen, sind auch die aus der D4 bekannten Schmiermittel mit gewissen Nachteilen behaftet.

Hierzu gehören unter anderem eine mangelnde biologische Abbaubarkeit. So ist es gemäß dem praktischen Stand der Technik bislang noch nicht möglich gewesen, auf Aminen basierende Kettengleitmittel in anaeroben Kläranlagen abzubauen.

Die in D4 beschriebenen Formulierungen sind außerdem aufgrund der verhältnismäßig hohen Anwendungskonzentration an Polyaninen schädlich in anaeroben Kläranlagen.

Dennoch kann ihre Anwendungskonzentration nicht ohne weiteres gesenkt werden, ohne zum einen die mikrobiologische Wirksamkeit auf ein unerwünschtes Maß zu verringern, oder zum anderen die notwendige Gleitwirkung aufzuheben. Bei geringeren Konzentrationen kann es zu einem unerwünschten Aufreißen des Schmierfilms kommen.

Die D5 schließlich bereichert den Stand der Technik um

Schmiermittelmischungen, welche Imidazoline, Salze davon oder Amide aufweisen, die bei der Synthese der Imidazoline als Zwischenprodukte oder bei der Hydrolyse der Imidazoline als Abbauprodukte auftreten können. Obwohl die aus der D5 bekannten Schmiermittelkonzentrate auf Imidazolinbasis bzw. deren wäßrige Anwendungslosungen im Hinblick auf eine biozide Wirkung ebenso wie im Hinblick auf eine Schmierwirkung vollständig den Anforderungen an ein zur Schmierung, zum Reinigen und zur Desinfizierung von Transport- und Förderanlagen in der Lebensmittelindustrie geeigneten Mittel erfüllen können, so weisen doch die Imidazoline auch noch gewisse Nachteile auf. So ist unter den heute anzuwendenden ökologischen Gesichtspunkten eine biologische Verträglichkeit und Abbaubarkeit der beispielsweise in Getränkeabfüllbetrieben eingesetzten Schmiermittelkonzentrate, welche in die biologische Klärung gelangen, unerlässlich. D.h. es muß je nach Klärsystem sowohl ein aerober als auch ein anaerober Abbau in der biologischen Kläranlage möglich sein. Diese Anforderung wird von den imidazolin-basierten Kettengleitmitteln der D5 zwar besser erfüllt als etwa von den aminbasierten Kettengleitmitteln, wie sie aus der D2, D3 oder D4 bekannt sind, die Abbaubarkeit der Kettengleitmittel ist jedoch insgesamt noch verbesserungsbedürftig.

Darüber hinaus weisen sowohl die Kettengleitmittel gemäß der D3, D4 als auch der D5 eine sogenannte Schmierlücke auf. D.h. die Gleiteigenschaften im Weichwasser sind relativ eingeschränkt. Dies bedeutet, daß die Reibwerte im weichen Wasser relativ hoch sind. Auch hinsichtlich der Schmierlücke sind somit die bekannten aminbasierten Kettengleitmittel verbesserungswürdig.

Es sind zwar im Stand der Technik weitere Ketten-schmiermittel bekannt, die einige der vorstehend beschriebenen Nachteile nicht aufweisen, keines der ansonsten bekannten Kettengleitmittel ist jedoch in der Lage, alle Anforderungen wie Hartwassertoleranz, aerobe und anaerobe Abbaubarkeit sowie Vermeidung der Schmierlücke gleichermaßen zu erfüllen.

So beschreibt die EP-A-0 044 458 Schmiermittelzubereitungen, die praktisch frei von Fettsäureseifen sind und die weiterhin ein carboxyliertes, nicht ionisches Tensid und ein Acylsarkosinat enthalten. Der pH-Wert dieser Produkte beträgt 7 bis 11 und liegt somit vorzugsweise im neutralen bis alkalischen Bereich.

Die DE-A-38 31 448 betrifft wäßrige, klarwasserlösliche, seifenfreie Schmiermittelzubereitungen, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und die Verwendung dieser Schmiermittelzubereitungen, insbesondere als Schmiermittel für Platten-transportbänder, zum Transport von Glasflaschen oder Polyethylenterephthalatflaschen dienen. Die im wesentlichen neutralen, wäßrigen Schmiermittelzubereitungen (pH-Wert im Bereich von 6 bis 8) enthalten Alkylbenzolsulfonate, alkoxylierte Alkanolphosphate und Alkancarbonensäuren, gegebenenfalls neben üblichen Lösungsvermittlern, Lösungsmitteln, Entschäumungsmitteln und Desinfektionsmitteln.

Allerdings zeigen auch die genannten aminfreien Produkte bestimmte Nachteile, so sind sie aus mikrobiologischer Sicht gesehen ungünstig, da sie hervorragende Wachstumsbedingungen für Mikroorganismen schaffen, sie zeigen eine nur geringe Reinigungskraft und schließlich weisen sie ebenfalls ein schwer zu kontrollierendes Schaumverhalten auf.

Angesichts des hierin angegebenen und diskutierten Standes der Technik war es mithin eine Aufgabe der Erfindung ein Schmiermittelkonzentrat bereitzustellen, welches sowohl im Hinblick auf die Hartwassertoleranz, die Toxizität der im Schmiermittel enthaltenen Stoffe sowie die Reibwerte im weichen Wasser, die Nachteile der aus dem Stand

der Technik bekannten Schmiermittelzubereitungen nach Möglichkeit vermeidet. Zugleich soll das Schmiermittelkonzentrat eine hohe Substantivität, d. h. eine Verbesserung der Benetzung, einen insgesamt geringen Reibwert, ein dosiertes Schaumverhalten, eine gute Klarlöslichkeit in Wasser, eine gute Reinigungswirkung, und eine ausgezeichnete Biozidwirkung aufweisen. Hierbei beinhaltet der Begriff "Klarlöslichkeit" in Wasser die Unempfindlichkeit der Schmiermittelbestandteile gegenüber in natürlichen Wässern enthaltenen Anionen, wie Sulfat, Bicarbonat und dergleichen. Ist beispielsweise die Klarwasserlöslichkeit einer Schmiermittelformulierung nicht stark ausgeprägt, so können bei längerem Anlagenstillstand, zum Beispiel im Verlauf eines Wochenendes, derartige Formulierung mit den Wasserinhaltsstoffen reagieren. Die hierbei resultierenden Ausfällungen und Trübungen in den Anwendungslösungen der Schmiermittel führen kurz bis mittelfristig zum Verstopfen der Filter und Düsen des Bandschmiersystemes.

Gelöst werden die vorstehend angegebenen sowie weitere im einzelnen nicht näher genannte Aufgaben durch ein Schmiermittelkonzentrat der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrats werden in den auf Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen unter Schutz gestellt. Eine aus dem Schmiermittelkonzentrat erhältliche wässrige Anwendungslösung ist Gegenstand des Anspruches 8, während Verfahren zur Herstellung des Konzentrats als auch der Anwendungslösung sowie die Verwendung dieser Substanzen und ein Verfahren zum Transport von Getränkeverpackungen Gegenstand von nebengeordneten Ansprüchen sind.

Dadurch, daß das Schmiermittelkonzentrat gemäß der Erfindung einen Gehalt folgender Komponenten in Kombination aufweist:

- (i) ein oder mehrere Amine;
- (ii) ein oder mehrere Ethercarbonsäureverbindungen der allgemeinen Formel I

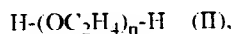


worin

$R^1$  einen gesättigten, linearen oder verzweigten  $C_1$ - $C_{22}$  Alkylrest, einen einfach oder mehrfach ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkenyl- oder Alkinyrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach  $C_1$ - $C_{22}$  Alkyl- oder  $C_3$ - $C_{22}$  Alkenyl- oder Alkiny substituierten Arylrest bedeutet,  $m$  2 oder 3,

$n$  eine positive Zahl im Bereich von 1 bis 30, und  $M$  Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist;

(iii) ein oder mehrere Polyethylenglycole (PET's) der allgemeinen Formel II



worin  $n$  eine positive Zahl zwischen 5 und  $\leq 1\,000\,000$  ist;

wobei der Anteil der Komponenten (i) + (ii) + (iii) am Konzentrat 1 bis 100 Gew.-% (wt/wt) beträgt, und dieses gegebenenfalls

(iv) bis zu 99 Gew.-% (wt/wt) übliche Hilfs- und Zusatzstoffe aufweist,

gelingt es, in nicht ohne weiteres vorhersehbarer Weise ein Schmiermittelkonzentrat zur Verfügung zu stellen, welches allen Anforderungen genügt, die ein Praktiker an ein in der Lebensmittelindustrie zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Transport- und Förder-

anlagen zu verwendendes Schmiermittelkonzentrat stellen kann. Insbesondere wirkt die Kombination von Amin, Ethercarbonsäure und Polyethylenglycol auf besonders vorteilhafte Weise zusammen, so daß durch die gemeinsame, kombinierte Anwendung der im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat enthaltenen Komponenten die Aufwandmenge der relativ toxischen Aminbestandteile gesenkt werden kann, so daß erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrate sowohl biologisch verträglich als auch abbaubar sind und zugleich trotzdem eine ausreichende biozide Wirkung ausüben können. Hierbei ist insbesondere hervorzuheben, daß erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrate bzw. daraus hergestellte Anwendungslösungen sowohl aerob als auch anaerob abbaubar sind.

Daneben weisen die erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrate in weichem Wasser relativ geringe Reibwerte auf, so daß die Gleiteigenschaften im weichen Wasser im wesentlichen nicht eingeschränkt sind. Damit fehlt eine beispielsweise bei Aminen sonst vorhandene Schmierlücke vollständig. Schließlich verfügen die erfindungsgemäßen Konzentrate über eine ausgezeichnete Hartwassertoleranz, d. h. es kommt auch in Verbindung mit hartem Wasser nicht zur Bildung von Ausfällungen in der Dosieranlage; die im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat enthaltenen Bestandteile sind alle Kunststoffverträglich, so daß sich die erfindungsgemäßen Konzentrate hervorragend zur Schmierung von Förder- und Transportanlagen, die zum Transport von PET oder PC-Gebinden dienen, eignen; die erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrate erfüllen auch in mikrobiologischer Hinsicht alle Anforderungen an ein Kettengleitmittel, weisen insgesamt äußerst niedrige Reibwerte auf und können auch hinsichtlich der Substantivität überzeugen. D.h. überraschenderweise ist die Haftung des Schmiermittels an den Förder- und Transportbändern der Förder- und Transportanlagen besser verglichen mit herkömmlichen Schmiermitteln, so daß weniger Substanz benötigt wird um die gleiche Schmierwirkung zu erzeugen. Dies trägt zu einer erheblichen Reduzierung des Wasserverbrauchs in einer Abfüllanlage bei, so daß nicht nur weniger des Schmiermittelkonzentrates sondern auch weniger Wasser verbraucht wird.

Schließlich zeigen erfindungsgemäße Formulierungen ein vorzügliches Schaumverhalten. Überraschenderweise wurde gefunden, daß die Anwendungslösungen auch bei hoher mechanischer Einwirkung absolut schaumfrei bleiben, selbst über längere Zeiträume.

Erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrate weisen drei essentielle und einen optionellen Anteil auf, wobei es sich versteht, daß die essentiellen Komponenten (i) bis (iii) ebenso wie die optionelle Komponente (iv) jeweils selbst aus mehreren Bestandteilen bestehen können. Nachfolgend werden die Komponente (i) bis (iv) im einzelnen beschrieben.

#### Die Komponente (i)

Als Komponente (i) enthält das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat essentiell ein oder mehrere Amine. Der Terminus "Amine", wie er im Rahmen der Erfindung gebraucht wird, schließt dabei im weiteren Sinne Monoamine, Polyamine, zyklische Anidine sowie deren Hydrolyseprodukte oder nicht zyklische Synthesestufen, oxalkylierte Amine und Salze der vorgenannten Verbindungen ein. Zu den gemäß der Erfindung einsetzbaren Monoaminen gehören unter anderem primäre, sekundäre und tertiäre Amine der allgemeinen Formeln III-V.



(III)



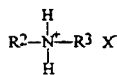
(IV)



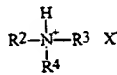
(V)

worin  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander gleich oder verschieden  $C_1$ - $C_{30}$ -Alkyl,  $C_5$ - $C_{30}$ -Aryl,  $C_2$ - $C_{30}$ -Alkenyl oder -Alkynyl,  $C_3$ - $C_{30}$ -Cycloalkyl,  $C_6$ - $C_{30}$  Alkaryl oder Heteroaryl mit 5 bis 7 Ringatomen sind, wobei die genannten Reste einoder mehrere Amin-, Imin-, Hydroxy-, Halogen- und/oder Carboxyreste aufweisen können, sowie Salze der Verbindungen der Formeln III-V. Zwei der Reste  $R^2$  bis  $R^4$  können auch zu einem Ring zusammengeschlossen sein, so daß sich zyklische Amine, wie z. B. Pyridine, Chinoline, Isochinoline, Piperazine, Morpholine usw., sowie deren C-Alkyl-Derivate ergeben.

Bevorzugte Monoaminverbindungen sind solche der allgemeinen Formeln IV und V, sowie Salze dieser Verbindungen, welche den allgemeinen Formeln VI und VII entsprechen.



(VI)



(VII)

worin  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander, gleich oder verschieden, bedeuten:

einen substituierten oder unsubstituierten, linearen oder verzweigten, gesättigten oder einfach oder mehrfach ungesättigten Alkylrest mit 6 bis 22 C-Atomen, der als Substituenten mindestens einen Amin-, Imin-, Hydroxy-, Halogen- und/oder Carboxyrest aufweisen kann.

einen substituierten oder unsubstituierten Phenylrest, der als Substituenten mindestens einen Amin-, Imin-, Hydroxy-, Halogen-, Carboxy- und/oder einen linearen oder verzweigten, gesättigten oder einfach oder mehrfach ungesättigten Alkylrest mit 6 bis 22 C-Atomen aufweisen kann, und

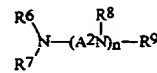
als Anion  $X^-$  kommen alle dem Fachmann geläufigen Reste in Frage die aus anorganischen Säuren oder organischen Säuren stammen und die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Schmiermittel-Konzentrats nicht nachteilig beeinflussen, beispielsweise nicht zu unerwünschten Trübungen oder Ausfällungen führen.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind solche Säuren bevorzugt, deren Anion  $X^-$  ausgewählt ist aus der Gruppe Amidosulfonat, Nitrat, Halogenid, Hydrogensulfat, Sulfat, Hydrogencarbonat, Carbonat, Phosphat oder  $R^5$ - $COO^-$ , wobei der Rest  $R^5$  für Wasserstoff, einen substituierten oder unsubstituierten, linearen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 20 C-Atomen oder Alkenylrest mit 2 bis 20 C-Atomen steht, wobei die Substituenten ausgewählt sind aus einem oder mehreren der Reste Hydroxy, Amino, Imino und Carboxy. Als Beispiele für organische Anionen  $X^-$  vom Typ  $R^5$ - $COO^-$  seien insbesondere genannt: Formiat, Acetat, Glykolat, Oleat, Lactat, Gluconat, Citrat und Glutamat.

Mit besonderem Vorteil einsetzbar sind insbesondere solche Monoamine oder Salze davon der allgemeinen Formeln IV, V, VI und VII worin  $R^2$  eine gesättigte oder ungesättigte,

verzweigte oder lineare Alkylgruppe mit 8-22 Kohlenstoffatomen ist,  $R^3$  für  $A^1$ - $COOH$  steht, worin  $A^1$  eine lineare oder verzweigte Alkenylgruppe mit 2-4 Kohlenstoffatomen bedeutet und  $R^4$  eine Alkylgruppe oder Hydroxyalkylgruppe mit 1-4 Kohlenstoffatomen ist.

Zu den gemäß der Erfindung als Komponente (i) auch einsetzbaren Polyaminen gehören solche der allgemeinen Formel VIII.



(VIII)

worin  $R^6$ ,  $R^7$ ,  $R^8$  und  $R^9$  unabhängig voneinander gleich oder verschieden bedeuten:

- Wasserstoff
- einen substituierten oder unsubstituierten, linearen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 22 C-Atomen oder einen einfach oder mehrfach ungesättigten Alkenylrest mit 2 bis 22 C-Atomen, die als Substituenten einen oder mehrere Hydroxy-, Amin-, Imin-, Halogen- und/oder Carboxyreste aufweisen können,
- einen substituierten oder unsubstituierten Phenylrest, der als Substituenten einen oder mehrere Amin-, Imin-, Hydroxy-, Halogen-, Carboxy- und/oder gegebenenfalls wiederum substituierten, linearen oder verzweigten, gesättigten oder einfach oder mehrfach ungesättigten Alkylrest mit 1 bis 22 C-Atomen aufweisen kann.

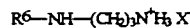
$A^2$  ein lineare oder verzweigte Alkylengruppe mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen bedeutet, und  $n$  eine positive ganze Zahl im Bereich von 1 bis 30 ist.

Besonders bevorzugt sind Polyamine der allgemeinen Formel VIII, worin  $R^7$ ,  $R^8$  und  $R^9$  = Wasserstoff

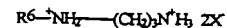
$A^2$  =  $-(CH_2)_3-$ , und

$n = 1$  sind.

Mit Vorteil einsetzbar sind auch die Salze solcher Verbindungen, die der allgemeinen Formel IX und X gehorchen.



(IX)



(X)

worin  $R^6$  die bei Formel VII und X die bei den Formeln VI und VII angegebene Bedeutung besitzt.

Zweckmäßige Polyamine ergeben sich ebenfalls nach der allgemeinen Formel VIII, worin

$R^6$  eine gesättigte oder ungesättigte, verzweigte oder lineare Alkylgruppe mit 8-22 Kohlenstoffatomen ist,

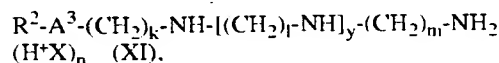
$R^7$  Wasserstoff, eine Alkylgruppe oder Hydroxyalkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen oder  $A^2$ - $NH_2$  ist,

$n = 1$  ist und  $R^8$  und  $R^9$  Wasserstoff bedeuten.

Zu einzelnen Beispielen für erfindungsgemäß einsetzbare Polyamine gehören u. a. Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethyltetraamin, Propylendiamin, Dipropylentriamin, Tripropyltetraamin, Butylendiamin, Aminoethylpropylendiamin, Aminoethylbutylendiamin, Tetramethylendiamin, Hexamethylendiamin, N-Cocostetalkyl-1,3-diaminopropan, N-Talgfettalkyl-1,3-diaminopropan, N-Oleyl-1,3-diaminopropan, N-Lauryl-1,3-diaminopropan jeweils in Form der freien Amine, oder in Form der Salze wie Formiat, Ace-

rat, Oleat, Glycolat, Lactat, Gluconat, Citrat, Glutamat, Benzozat oder Salicylat.

Daneben kommen als Komponente (i) oder als ein Bestandteil der Komponente (i) des erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrats in Frage auch Polyaminderivate eines Fettamines der allgemeinen Formel XI.



wobei

$R^2$  und  $X^-$  die bei den Formeln VI und VII gegebene Bedeutung besitzen.

$A^3$  entweder für -NH- oder -O- steht.

k, l, m unabhängig voneinandergleich oder verschieden eine Zahl im Bereich von 1 bis 6 ist.

y im Falle  $A^3 = -NH-$  0, 1, 2 oder 3 und

im Falle  $A^3 = -O-$  1, 2, 3 oder 4 ist, und

n eine ganze Zahl von 0 bis 6 bedeutet.

In der vorstehend genannten allgemeinen Formel (XI) kommen als Substituenten  $R^2$  somit u. a. die folgenden Reste in Frage: n-Hexyl, n-Heptyl, n-Octyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl, n-Dodecyl, n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Pentadecyl, n-Hexadecyl, n-Heptadecyl, n-Octadecyl, n-Nonadecyl, n-Eicosyl, n-Uneicosyl und n-Docosyl sowie die verzweigten isomeren der genannten Alkylreste. Anstelle der gesättigten Alkylreste kann  $R^2$  auch die entsprechenden - einfach oder mehrfach - ungesättigten Alkylreste bedeuten, die gleichfalls linear oder verzweigt sein können. Die vorstehend angeführten Reste können auch substituiert sein, wobei als Substituenten eine oder mehrere Amin, Imin, Hydroxy-, Halogen- oder Carboxygruppen in Frage kommen. Darüber hinaus kann der Rest  $R^2$  auch Phenylreste bedeuten, die gleichfalls mit einer oder mehreren Amin-, Imin-, Hydroxy-, Halogen- oder Carboxygruppen substituiert sein können. Auch Alkylphenylreste kommen für  $R^2$  in Frage, wobei der Alkylrest 6 bis 22 C-Atome enthalten und gleichfalls linear oder verzweigt, gesättigt oder einfach oder mehrfach ungesättigt sein kann. Als Halogensubstituenten sind in allen Fällen Chlor oder Brom bevorzugt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung sind auch Schmiermittelkonzentrate bevorzugt, die als Komponente (i) oder als einen Bestandteil der Komponente (i) wenigstens ein Polyamin der allgemeinen Formel XI enthalten, wobei  $A^3 = -NH-$  ist, k, l und m unabhängig voneinander 3 oder 4 ist, y 0 oder 1 ist und die übrigen Variablen ihre im Vorstehenden bei Formel (XI) genannten Bedeutungen aufweisen.

Besonders bevorzugt sind dabei jene Amine, in denen k, l und m 3 ist.

Polyamine, die der vorstehend angegebenen allgemeinen Formel XI entsprechen, können nach literaturbekannten Verfahren hergestellt werden und werden im übrigen auch zum Teil als Handelsprodukte angeboten, beispielsweise von der Firma Berol Nobel, Stockholm, Schweden, unter der Bezeichnung Amin 640, Amin 660, Amin 740, Amin 760 und Amin 780.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten die Schmiermittelkonzentrate in der Komponente (i) ein oder mehrere Polyaminderivate von Fettaminen der vorstehend angeführten allgemeinen Formel (XI), wobei

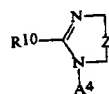
$R^2$  für einen linearen oder verzweigten, gesättigten oder einfach oder mehrfach ungesättigten Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen.

$A^3$  für -NH- und

$X^-$  für den Rest  $R^5-COO^-$ , wobei  $R^5$  Wasserstoff,  $CH_3$ ,  $HO-CH_2$  oder  $CH_3-CH(OH)-$  bedeutet, steht.

Als Komponente (i) einsetzbar sind gemäß der Erfindung mit gutem Erfolg u. a. auch cyclische Amidine, wie bei-

spielsweise Imidazoline oder Tetrahydropyrimidine usw. der allgemeinen Formel XII.



(XII).

10

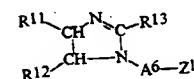
worin

Z eine Alkylengruppe mit 1 bis 6 C-Atomen ist.

$A^4$  Wasserstoff oder  $-(A^5NH)_n-H$  ist.

$A^5$  eine Alkylengruppe mit 1 bis 18 C-Atomen bedeutet, die gegebenenfalls ein oder mehrfach ungesättigt sein kann, und  $R^{10}$  einen Alkyl-, Aryl-, Alkaryl-, Cycloalkyl-, Alkaryl-, Alkarylalkyl- oder Heterozyklus mit - da wo möglich und sinnvoll - jeweils zwischen 1 und 30 C-Atomen bedeutet.

Besonders vorteilhafte Mischungen ergeben sich gemäß der Erfindung, wenn im Schmiermittelkonzentrat als, oder als Bestandteil der, Komponente (i) wenigstens eine Verbindungen entsprechend der allgemeinen Formel XIII enthalten ist.



(XIII).

worin.

$R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$  gleich oder verschieden Wasserstoff oder  $A^7-Z^2$  sind.

$A^6$  einen gesättigten oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen.

$A^7$  einen gesättigten oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkylrest mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet.

$Z^2$  Wasserstoff,  $NH_2$ , OH oder  $COOM^1$  ist.

$M^1$  Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist.

$Z^1$  Wasserstoff,  $NH_2$ , OH,  $COOM^2$  oder  $-NH-CO-R^{14}$  ist.

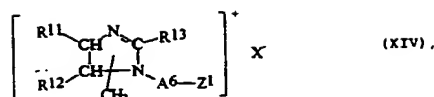
$M^2$  gleich oder verschieden von  $M^1$  Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist, und

$R^{14}$  eine gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Alkylgruppe bzw. Alkenylgruppe mit 6 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet.

Bevorzugt beinhaltet bei den Verbindungen der allgemeinen Formel XIII wenigstens einer der Reste  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$ ,  $A^6$  und/oder  $R^{14}$  eine gesättigte oder ungesättigte Alkylengruppe mit wenigstens 12 C-Atomen oder eine verzweigte Alkylengruppe mit wenigstens 12 Kohlenstoffatomen.

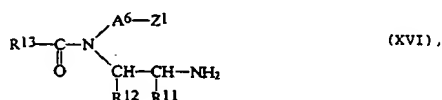
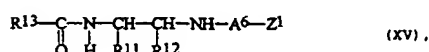
Weiters sind von Verbindungen der allgemeinen Formel XII solche besonders zweckmäßig, worin die Gruppe  $A^7$  12 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, besonders bevorzugt entspricht  $A^7$  einem  $C_{17}$ -Rest.  $A^6$  hat vorzugsweise 1 bis 6 Kohlenstoffatome, besonders günstig ist eine  $CH_2-CH_2$ -Gruppe.  $Z^1$  ist in einer besonders vorteiligen Variante  $NH_2$ . Noch günstigere Eigenschaften haben Verbindungen der Formel XIII als oder als Bestandteil der Komponente (i), worin  $Z^1$   $NH_2$ ,  $R^{11}$  und  $R^{12}$  Wasserstoff,  $R^{13}$   $A^7Z^2$ ,  $A^7$   $C_{17}$  und  $Z^2$  Wasserstoff ist.

Zu den mit besonderem Erfolg als Komponente (i) einsetzbaren cyclischen Amidinen gehören auch Salze von Verbindungen der allgemeinen Formel XIII, denen die allgemeine Formel XIV entspricht:



worin die Reste  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$ ,  $A^6$  und  $Z^1$  die bei Formel XIII wiedergegebene Bedeutung annehmen können, der  $\text{CH}_3$ -Ringsubstituent in 1 oder 3-Position des Imidazolinrings gebunden ist und  $X^-$  ein geeignetes Anion ist, wie sie beispielsweise in Verbindung mit der Erläuterung von  $X^-$  in Formel XI aufgezählt werden. Besonders bevorzugt ist  $X^-$   $\text{CH}_3\text{-O-SO}_3^-$ .

Neben den zyklischen Verbindungen der Formel XIII und XIV sind auch lineare Amide der allgemeinen Formeln XV und XVI als Komponente (i) oder als Bestandteil dieser Komponente geeignet.



worin die Reste  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$ ,  $A^6$  und  $Z^1$  die bei den Formeln XIII oder XIV angegebene Bedeutung besitzen.

Die Verbindungen der Formeln XV und XVI können u. a. als Nebenprodukte bei der Synthese der Verbindungen XIII oder XIV anfallen, sie können sich während der Lagerung dieser Verbindungen bilden, beispielsweise durch Hydrolyse, oder auch durch direkte Synthese gebildet wurden ohne Umweg über eine zyklische Zwischenverbindung.

Als Bestandteil der Komponente (i) geeignet sind im Rahmen der Erfindung auch oxalkylierte Amine, z. B. oxalkylierte Derivate der hierin genannten Amine. Die oxalkylierten Derivate weisen dann Gruppe  $-(\text{OA}^8)_n$  auf, die sich von jedem geeigneten  $\alpha, \beta$ -Alkylloxid der allgemeinen Formel XVII ableiten können.



worin  $R^{15}$ ,  $R^{16}$ ,  $R^{17}$ ,  $R^{18}$  unabhängig voneinander, gleich oder verschieden Wasserstoff oder einengegebenenfalls substituierten Rest bedeuten, wie z. B. Alkyl, Cycloalkyl, Aryl, etc.

Beispiele umfassen u. a. Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, Amylenoxid, Octylenoxid, Styroloxid, Methylstyroloxid, Cyclohexanoxid (worin  $R^{15}$  und  $R^{17}$  zusammen einen Ring bilden), etc., stellvertretend für Alkylenoxide sind auch Alkylencarbonate, z. B. Ethylencarbonat, Propylencarbonat etc. einsetzbar.

$-(\text{OA}^8)_n$  bedeutet

Homoeinheiten wie  $(\text{OEt})_n$ ,  $(\text{OPr})_n$ ,  $(\text{OBU})_n$ ,  $-(\text{O Octyl})_n$ , etc.;

Blockeinheiten wie  $-(\text{OEt})_3 (\text{OPr})_6$ ,  $-(\text{OEt})_3 (\text{OBU})_6$ ,  $-(\text{OPr})_3 (\text{OEt})_6 (\text{OPr})_6$ ,  $-(\text{OEt})_3 (\text{OPr})_6 (\text{OBU})_6$ , etc., worin  $a + b + c = \text{ist}$ ;

Heteroeinheiten enthaltende Gruppen, die eine zufällige statistische Abfolge von mehr als einem Oxid  $(\text{OEt-OPr})_n$ ,

$(\text{OPr-OBu})_n$ ,  $(\text{OEt-OBu})_n$  enthalten, wobei das Verhältnis des einen zum anderen Oxid z. B. 1-99 bis 99-1 ist;

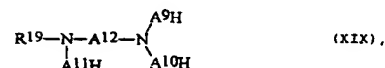
Hetero-homoeinheiten wie z. B.

$(\text{EtO})_3 (\text{EtO-PrO})_6$ ,

5  $(\text{EtO})_3 (\text{PrO})_6 (\text{EtO-PrO})_6$ ,

$(\text{EtO-PrO})_3 (\text{BuO})_6$ , etc.

Besonders bevorzugt sind Verbindungen der allgemeinen Formeln XVIII und XIX.



20 worin

$R^{19}$  ein linearer oder verzweigter, gesättigter oder ungesättigter, Alkylrest mit 8-22 Kohlenstoffatomen ist,

$A^{12}$  eine lineare oder verzweigte Alkylengruppe mit 1-8 C-Atomen bedeutet,

25  $A^9$ ,  $A^{10}$ ,  $A^{11}$  gleich oder verschieden Ethoxy- oder Propoxygruppen bedeuten, und wobei die Summe der Gruppen  $A^9$ ,  $A^{10}$  und  $A^{11}$  zwischen 2 und 200 liegt.

Zweckmäßige Verbindungen sind u. a.:

30 Cocos-bis(2-hydroxyethyl)amin, Polyoxyethylen(5)Cocosamin,

Polyoxyethylen(15)Cocosamin, Talg-bis(2-hydroxyethyl)amin,

Polyoxyethylen(5)talamin, Talg/Oleyl-bis(2-hydroxyethyl)amin, Oleyl-bis(2-hydroxyethyl)amin, Polyoxyethylen(5)oleylamin,

35 Polyethylen(15)oleylamin, Talg-bis(2-hydroxyethyl)amin (hydriert),

Polyoxyethylen(5)talamin (hydriert),

40 Polyoxyethylen(15)talamin, (hydriert), Polyoxyethylen(5)talamin,

$\text{N,N,N'}$ -tris(2-hydroxyethyl) $\text{N}$ -talg-1,3-diaminopropan,

$\text{N,N,N'}$ -polyoxyethylen(10)- $\text{N}$ -talg-1,3-diaminopropan,

$\text{N,N,N'}$ -polyoxyethylen(15)- $\text{N}$ -talg-1,3-diaminopropan und Polyoxyethylen(15)talamin.

45

#### Die Komponente (ii)

Als weitere essentielle Komponente enthält das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat ein oder mehrere Ethercarbonsäureverbindungen der allgemeinen Formel I



worin

55  $R^1$  einen gesättigten, linearen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen einfach oder mehrfach ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkaryl- oder Alkylrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach  $\text{C}_1\text{-C}_{22}$  Alkyl- oder  $\text{C}_2\text{-C}_{22}$  Alkenyl- oder Alkyl substituierten Arylrest bedeutet,

$R$  eine positive Zahl zwischen 1 und 30 ist, und

$\text{M}$  für Wasserstoff oder ein Alkalimetall steht.

65 Unter den mit Vorteil einsetzbaren Ethercarbonsäuren der allgemeinen Formel I sind zu nennen u. a.:



R <sup>1</sup>	n	CTFA-Name
Lauryl	2,5	Laureth-4 Carboxylicacid
Lauryl	3,8	Laureth-5 Carboxylicacid
Lauryl	4,5	Laureth-6 Carboxylicacid
Lauryl	10	Laureth-11 Carboxylicacid
Lauryl	13	Laureth-14 Carboxylicacid
Oleyl	5	Oleth-6 Carboxylicacid
Oleyl	9	Oleth-10 Carboxylicacid
Octylphenol	8	Octoxynol-9 Carboxylicacid
Octylphenol	19	Octoxynol-20 Carboxylicacid
Nonylphenol	0	Nonoxynol-Carboxylicacid
Nonylphenol	7	Nonoxynol-8 Carboxylicacid
Stearyl	6	Steareth-7 Carboxylicacid
Stearyl	10	Steareth-11 Carboxylicacid
Ceryl/Stearyl	6	Cetareth-7 Carboxylicacid
Lauryl	16	Laureth-17 Carboxylicacid
Talg	6	Talloweth-7 Carboxylicacid

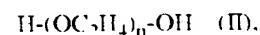
Bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I sind solche, worin R<sup>1</sup> eine C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylgruppe oder Alkylengruppe, n zwischen 2 und 9 und M Wasserstoff, Natrium oder Kalium ist. Am meisten bevorzugt ist R<sup>1</sup> eine Oleylgruppe und n ist 9.

Die Ethercarbonsäuren der allgemeinen Formel I sind kommerziell erhältlich oder nach literaturbekannten Verfahren synthetisierbar.

Die in der Tabelle beispielhaft aufgezählten Materialien sind z. B. unter dem Handelsnamen AKYPO von der Firma CHEM-Y als Spezialtenside erhältlich.

#### Die Komponente (iii)

Als weitere essentielle Komponente weist das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat ein oder mehrere Polyethylenglycole der allgemeinen Formel II auf.



worin

n eine positive ganze Zahl zwischen 5 und > 100 000 ist.

Die im Rahmen der Erfindung mit Erfolg einsetzbaren Polyethylenglycole (PEG's) haben damit Molmassen im Bereich von etwa 200-5 000 000 g/mol. Es handelt sich bei den PEG's um molekular uneinheitliche Stoffe, d. h. polymolekulare Stoffe, die aus Kollektiven von Makromolekülen mit unterschiedlichen Molmassen bestehen. Sie werden technisch meist durch basisch katalysierte Polyaddition von Ethylenoxid (Oxiran) in meist geringen Mengen Wasser enthaltenden Systemen mit Ethylenglycol als Startmolekül dargestellt.

Zur Kennzeichnung der Typen wird in der Technik häufig der Schwerpunkt der Molekulargewichtsverteilung herangezogen. So wird von einem PEG 200, PEG 400, PEG 1000, PEG 10 000 usw. gesprochen.

Im Rahmen der Erfindung bevorzugt sind PEG's mit Molmassen von < etwa 25 000 g/mol, d. h. n zwischen etwa 5 und etwa 580; diese eigentlichen PEG's sind unter normalen Bedingungen von Druck und Temperatur flüssig und ermög-

lichen so ein besonders einfaches "Handling". Besonders bevorzugt sind PEG's mit n etwa zwischen 8 und 13. Solche Verbindungen sind beispielsweise unter dem Handelsnamen "Plurol" von der Firma BASF erhältlich.

#### Die Komponente (iv)

Die Komponente (iv) ist optional und damit nur gegebenenfalls im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat enthalten.

Zu im Rahmen der Erfindung als Komponente (iv) einsetzbaren Verbindungen gehören unter anderem Wasser und/oder Säuren. Das zugesetzte Wasser kann weiches Wasser sein, hartes Wasser oder enthärtetes Wasser. Als Säure kommen alle geeigneten anorganischen und/oder organischen Säuren in Frage, die zum einen den pH-Wert auf einen gewünschten Wert regulieren können und zum anderen die Löslichkeit verschiedener Amine in Wasser verbessern. So ist beispielsweise bei Verwendungen von Imidazolinderivaten der Formeln XII, XIV, XV und/oder XVI bevorzugt, organische Säuren als einen Bestandteil der Komponente (iv) einzusetzen, um das Schmiermittelkonzentrat zu neutralisieren und die Löslichkeit der Komponente (i) zu verbessern. Dabei sind organische Säuren bevorzugt, weil die gebildeten Salze mit Imidazolen oder deren Derivaten bei Verwendung von anorganischen Säuren weniger löslich in Wasser wären als es die Salze der organischen Säuren sind. Dabei ist auch die Länge der Kohlenstoffkette der bevorzugt eingesetzten organischen Säuren von einiger Bedeutung. Mit zunehmender Kettenlänge der Säure nimmt die Hartwassertoleranz des Schmiermittelkonzentrats ab. Daher sind organische Säuren mit Kettenlängen bis zu 6 C-Atomen bevorzugt. Wenn das C-Gerüst der organischen Säure mehr als 8 Kohlenstoffatome umfaßt, kann es sein, daß die Formulierung in hartem Wasser instabil wird. Daher sind im Bezug auf Imidazoline als Komponente (i) längerkettenige organische Säuren als lösungsverbessernd in hartem Wasser nach Möglichkeit zu vermeiden. Dabei wird vorstehend wie auch nachfolgend unter dem Begriff "weiches Wasser" ein Wasser mit einer Härte < 7° d verstanden, was einem Carbonat-Gehalt von < 1,3 mmol/l entspricht. Die darüber liegenden Härtegrade (mittelhartes Wasser = 7-14° = 1,3-2,5 mmol/l; hartes Wasser = 14-21° = 2,5-3,8 mmol/l; sehr hartes Wasser = > 21° = > 3,8 mmol/l) werden aus Vereinfachungsgründen im Sinne der Erfindung als "hartes Wasser" bezeichnet.

Neben Wasser und/oder Säuren kommen als Komponente (iv) meistens folgende Hilfs- und/oder Zusatzstoffe in Frage: Lösungsvermittler, beispielsweise Alkohole, Polyalkohole, Ether oder Polyether, insbesondere Isopropanol, Butylglykol, Butyldiglykol oder Ethylenglykolether.

Die Menge des zu verwendenden Lösungsvermittlers richtet sich im Einzelfall nach dem eingesetzten Amin, der Fachmann wird im Einzelfall die erforderliche Menge an Lösungsvermittler durch Ausprobieren ermitteln. Im allgemeinen sind Zusätze an Lösungsvermittler im Bereich von 5 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtformulierung, hinreichend.

Als Hilfs- und/oder Zusatzstoffe gemäß der vorliegenden Erfindung kommen ferner insbesondere nichtionische und/oder amphotere Tenside in Betracht, beispielsweise Fettalkohole und alkoxylierte Fettalkohole. Diese Tenside können die Benetzung der Ketten- und Plattentransportbänder verbessern, sofern dies im Einzelfall erforderlich sein sollte. Im allgemeinen sind Tensid-Zusätze im Bereich von 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtformulierung, hierfür ausreichend.

Weitere Zusatzstoffe umfassen Antischäumungsmittel, Schaumregulatoren, Schaumstabilisatoren, Netzmittel.



Kupplungsmittel, Chelatisierungsmittel oder Chelatbildner oder Löslichkeitsverbesserer, Biozide, wie z. B. Bakterizide, Korrosionsinhibitoren, pH-Puffer, sowie Kombinationen von Vertretern der vorgenannten Substanzklassen.

Obwohl sich die erfindungsgemäßen vorteilhaften Wirkungen bereits in beliebigen Verhältnissen der Komponenten (i) bis (iii) verwirklichen lassen, zeigt das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat überaus vorteilhafte Wirkungen, wenn es die Komponenten (i) : (ii) im Verhältnis 1 : 0,5 bis 1 : 2, jeweils bezogen auf das Gewicht aller Bestandteile (i) sowie (ii), enthält.

Besonders bevorzugt ist auch ein Konzentrat, das dadurch ausgezeichnet ist, daß es die Komponenten (i) : (iii) im Verhältnis 1 : 0,75 bis 1 : 3, jeweils bezogen auf das Gewicht aller Bestandteile (i) sowie (iii), enthält.

Sofern die Verhältnisse von Amin zu Ethercarbonsäuren zu Polyethylenglycol im genannten Bereich liegen, läßt sich eine hervorragende Klarlöslichkeit im wäßrigen Medium sowie eine herausragende Gleiteigenschaft verwirklichen bei zugleich erheblich geringerer Toxizität verglichen mit Formulierungen ohne Zusatz von Polyethylenglycol und Ethercarbonsäuren.

Das erfindungsgemäße Schmiermittelkonzentrat enthält die Aminkomponente (i) in der Regel in einer Menge zwischen 0,5 und 6 Gew.-% (wt/wt), wobei die Menge von 6 Gew.-% schon deutlich geringer ist als bei vergleichbaren aus dem Stand der Technik bekannten Konzentraten. In bevorzugter Abwandlung ist die Aminkomponente (i) in einer Menge von 1,0 bis 4 Gew.-% im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat enthalten, wobei ganz besonders bevorzugt Mengen von 2 bis 2,5 Gew.-% (wt/wt) sind. Bei Gehalten die größer als 4 Gew.-% sind, entstehen bereits Nachteile bei der Hartwassertoleranz, während Werte von > 6 Gew.-% erfindungsgemäß nicht tolerierbar sind. Wird der Gehalt an Aminkomponente (i) auf Werte von unter 1 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmenge des Schmiermittelkonzentrats reduziert, so wird die Gleitwirkung des Schmiermittelkonzentrats zunehmend schlechter. Sinkt der Gehalt an Aminkomponente (i) auf unter 0,5 Gew.-%, so nimmt der Reibwert in einem Maße zu, daß das Schmiermittelkonzentrat nicht mehr ausreichend schmiert.

Die Ethercarbonsäure (Komponente (ii)) ist im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat in der Regel in einer Menge von 1 bis 6 Gew.-% enthalten. Bevorzugt sind Werte von 1,5 bis 4 Gew.-%, besonders günstig haben sich Werte von 2 bis 2,5 Gew.-% an Ethercarbonsäuren im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat erwiesen. Die angegebenen Mengen beziehen sich dabei auf Gew.-% (wt/wt).

Sofern die Menge der Ethercarbonsäuren auf Werte von unter 1 Gew.-% absinkt, wird das Schaumverhalten des Schmiermittelkonzentrates ungünstig. Darüber hinaus nimmt die Trübung zu. Wird die Menge an Ethercarbonsäuren auf über 6% gesteigert, so können keine zusätzlichen positiven Effekte mehr erkannt werden.

Die Komponente (iii) ist im allgemeinen zwischen 1,0 und 9 Gew.-% im erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrat enthalten. Bevorzugt sind Werte von 1,5 bis 6 Gew.-%, besonders bevorzugt Werte von 3 bis 4 Gew.-% (wt/wt). Unterhalb von 1,5 Gew.-% Polyethylenglycolgehalt verfügt ein Schmiermittelkonzentrat nicht mehr über die erfindungsgemäß vorhandene Hartwassertoleranz. Zusätzlich kommt es zu einer stärkeren Eintrübung des Konzentrats. Bei einer Konzentration von mehr als 9 Gew.-% nimmt der Reibwert des erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrats auf nicht mehr tolerierbare Werte zu.

In bevorzugter Ausführungsform kennzeichnet sich ein Konzentrat der Erfindung dadurch, daß es 1 bis 6 Gew.-%

(i), 1 bis 6 Gew.-% (ii), 1,5 bis 9 Gew.-% (iii) und 79 bis 96,5 Gew.-% (iv) enthält, wobei alle Gew.-% so ausgewählt werden, daß 100% Konzentrat (wt/wt) erhalten werden.

In ganz besonders zweckmäßiger Abwandlung weist das Konzentrat gemäß der Erfindung folgende Zusammensetzung auf:

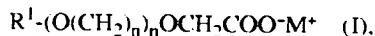
- (i) 2 bis 2,5 Gew.-%,
- (ii) 2 bis 2,5 Gew.-%,
- (iii) 3 bis 4 Gew.-% und
- (iv) 91 bis 93 Gew.-% wobei die Mengen (i)-(iv) so ausgewählt werden, daß deren Summe 100 Gew.-% ergibt.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schmiermittel. Diese lassen sich durch Vermischen der Komponenten (i), (ii) und (iii), gegebenenfalls unter Zusatz der Komponenten (iv) herstellen. Dabei ist als Komponente (iv) Wasser bevorzugt. Somit ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Schmiermittelkonzentrats durch Mischen der Bestandteile (i) bis (iii) und Verdünnen der so erhaltenen Mischung mit Wasser, als einem Bestandteil (iv) und gegebenenfalls Zusatz weiterer Bestandteile (iv).

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung von Schmiermittelkonzentraten der vorstehend beschriebenen Art als Kettengleitmittel in der Lebensmittelindustrie insbesondere bei der Schmierung, Reinigung und Desinfektion von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie, insbesondere automatischen Ketten- und Bandschmieranlagen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der vorstehend beschriebenen Schmiermittelkonzentrate in Form einer 0,01 bis 50 Gew.-%igen, vorzugsweise 0,1 bis 0,5 Gew.-%igen, wäßrigen Lösung als Kettengleitmittel für automatische Ketten- und Bandschmieranlagen.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine wäßrige Anwendungslösung zum Schmierern, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie, die durch einen Gehalt folgender Komponenten in Kombination gekennzeichnet ist:

- (i) ein oder mehrere Amine;
- (ii) ein oder mehrere Ethercarbonsäureverbindungen der allgemeinen Formel I

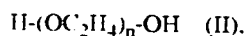


worin

$R^1$  einen gesättigten, linearen oder verzweigten  $C_1$ - $C_{22}$  Alkylrest, einen einfach oder mehrfach ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkenyl- oder Alkylrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach  $C_1$ - $C_{22}$  Alkyl- oder  $C_2$ - $C_{22}$  Alkenyl- oder Alkylsubstituierten Arylrest bedeutet, n 2 oder 3,

n eine positive Zahl im Bereich von 1 bis 30, und M Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist;

(iii) ein oder mehrere Polyethylenglycole (PEG's) der allgemeinen Formel II



worin n eine positive Zahl zwischen 5 und  $\leq 100\,000$  ist;

wobei der Anteil der Komponenten (i) + (ii) + (iii) am Konzentrat 1 bis 100 Gew.-% (wt/wt) beträgt, und dieses gegebenenfalls

(iv) bis zu 99 Gew.-% (wt/wt) übliche Hilfs- und Zusatzstoffe aufweist.

Gemäß der Erfindung kann diese Schmiermittellösung (wäßrige Anwendungslösung) aus den erfindungsgemäßen Schmiermittelkonzentrationen durch Verdünnung um einen Faktor 2 bis 10 000, vorzugsweise um einen Faktor 300 bis 500, mit Wasser erhalten werden. Dabei ist es besonders bevorzugt, das Konzentrat mit Wasser auf 0,02 bis 80% (Volumen/Volumen) zu verdünnen.

Besonders bevorzugt sind dabei Schmiermittellösungen, die einen Gehalt von 0,002 bis 0,1 Gew.-%, insbesondere 0,003 bis 0,05 Gew.-% eines Aminderivates (Komponente i)) enthalten und einen pH-Wert zwischen 5 und 8 aufweisen.

Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich die Verwendung der vorstehend beschriebenen wäßrigen Anwendungslösung als Kettengleit- und Schmiermittel zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen, insbesondere mittels Tauch- und/oder automatischen Bandschmieranlagen, in der Lebensmittelindustrie. Die erfindungsgemäßen Produkte verursachen im Gegensatz zu Standardseifenprodukten keine Spannungsrischkorrosion bei Kunststoffgebinden und können daher insbesondere problemlos auch für PET-Gebinde oder PC-Gebinde Verwendung finden. Dementsprechend können die erfindungsgemäßen Schmiermittellösungen als Kettengleitmittel zur Förderung oder zum Transport von Gebinden oder Flaschen aus Glas, kunststoffbeschichtetem Glas, Kunststoffen, insbesondere Polyethylenterephthalat, Polycarbonat oder Polyvinylchlorid, Weißblech oder Aluminium- bzw. lackierten oder kunststoffbeschichteten Behältern aus diesen Metallen Verwendung finden.

Daher bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zum Transport von Getränkeverpackungen aus Metall, Glas, Papier, Pappe und/oder Kunststoff, bei dem eine Getränkefördereinrichtung mit einer schmierenden, reinigenden und desinfizierenden Menge einer wäßrigen Anwendungslösung, wie sie hierin definiert wurde, kontaktiert wird.

Die erfindungsgemäßen Produkte weisen im Vergleich zu bekannten Schmiermitteln eine deutlich bessere Klarlöslichkeit im wäßrigen Medium sowie erhebliche bessere Gleiteigenschaften auf, wobei sie gleichzeitig eine erheblich geringere Toxizität als Formulierungen ohne Polyethylenglycol- und Ethercarbonsäuren-Zusatz aufweisen. Dabei lassen sich durch Wahl des Amins bzw. des Anions die gewünschten anwendungstechnischen Eigenschaften des Schmiermittelkonzentrats bzw. der wäßrigen Schmiermittellösung weiter gezielt einstellen.

Die nachfolgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele dienen zur eingehenderen Erläuterung der Erfindung: In den erfindungsgemäßen Beispielen B1a bis B1c und B5 bis B8 werden der Reibungswiderstand, das Schaumverhalten und die Klarlöslichkeit in Wasser von erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen aufgezeigt. Die Beispiele B5 und B6 zeigen die gute mikrobizide Wirksamkeit von erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen. Zum Vergleich dienen die Vergleichsbeispiele V2a bis V4, welche Mischungen aus dem Stand der Technik betreffen.

## I. Methoden

### a.) Reibungskoeffizient

Die Versuche zur Messung des Reibungskoeffizienten, im folgenden kurz "Reibwert" genannt, sind auf einem Technikums-Flaschentransportband unter folgenden Bedingungen durchgeführt worden.

Messung des Reibwertes von 12 mit Wasser gefüllten 0,5 ltr. NRW-Bierflaschen als Zugspannung mit einem Dynamometer (Kraftaufnehmerdose).

Flaschentransportbandgeschwindigkeit: ca. 1 m/sec

5 Besprühen des Flaschentransportbandes mit 0,3%iger Bandschmiermittellösung.

Taktzeit: 20 sec Sprühen/ 20 sec Pause

Sprühleistung der Düse: 4 ltr./h.

10 Der im folgenden angegebene Reibwert " $\mu$ " ergibt sich als der Quotient der gemessenen Zugspannung für eine Flasche zum Gewicht der Flasche in Gramm.

Weiterhin wurden die Produkte mit Hartwasser (16°dH) nach den Bestimmungen der DIN 53 902 und in vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) getestet.

### b.) Klarlöslichkeit

Die erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen zeigen eine ausgesprochen gute Wasserklarlöslichkeit, wie anhand der durchgeführten Trübungsmessungen (Nephelometer) gezeigt werden kann.

Somit wird die regelmäßige Entfernung von Ausfällungen, die aufgrund der Reaktion von "großen Anionen" wie Sulfat, Phosphat und Carbonat mit der Bandschmiermittellösung entstehen, verhindert.

15 Hierzu wurden 0,3%ige Anwendungslösungen über 48 h (Standzeit über ein Wochenende) vermessen. Diese Experimente wurden in Berliner Stadtwasser (Wasseranalyse in der Anlage) durchgeführt. Die Klarlöslichkeit wird in FNU (Formazin Nephelometric Units) angegeben.

0 bis 1 FNU = klar

1 bis 10 FNU = schwach opal

10 bis 50 FNU = trüb

50 bis >100 FNU = stark trübe.

### c.) Schaumverhalten

Das Schaumverhalten wird nach folgender Methode ermittelt. 100 ml der Anwendungslösung (0,3%ig) werden in einen 250 ml Meßzylinder überführt. Jetzt wird in 30 sec. 30 mal geschüttelt und nach weiteren 20 sec. das Schaumvolumen, welches über der 100 ml Marke steht in ml abgelesen.

### d.) Desinfektionswirkung

Die erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen zeigen eine ausgesprochen gute mikrobizide Wirksamkeit, wie anhand der durchgeführten quantitativen Suspensionsversuche in Anlehnung an die DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft) gezeigt werden kann.

Methode: quant. Suspensionsversuch ohne Belastung; in Anlehnung an die Richtlinien der DVG.

Versuchstemperatur: 20°C

Einsatzkonzentration: 0,3%

Einwirkzeit: 10 min.

Testkeime: Staph. aureus; DSM 799; KBE/ml =  $3,0 \times 10^7$

Pseud. aeruginosa; DSM 939; KBE/ml =  $5,7 \times 10^8$

Sacch. cerevisiae; DSM 1333; KBE/ml =  $1,5 \times 10^7$ .

### e.) Materialverträglichkeitstests - Getränkedosen

In diesen Tests wird die Verträglichkeit der Bandschmierlösungen mit den zum Bedrucken von Getränkedosen üblichen Farben untersucht. Zu diesem Zweck wurden Bandschmierlösungen bereitgestellt, in welche Getränkedosen (Hersteller Coca Cola Company) 24 h zu etwa einem Drittel eingetaucht wurden. Danach wurden die Dosen mit klarem Wasser abgespült und man ließ die Dosen trocknen. Die

Farbabblösungen wurden visuell bonitiert. Als Referenz wird eine Dose 24 h in reines Wasser getaucht und analog den Testdosen behandelt.

#### f.) Materialverträglichkeit PET

In einem Test wird die Materialverträglichkeit der erfindungsgemäßen sowie einer Vergleichs-Mischung untersucht.

Hierzu wurden folgende Geräte benötigt:

Klimaprüfschrank

je 20 neue PET-Flaschen (1.5 L) in Küsten.

CO<sub>2</sub>-Flasche mit passenden Reduzierstücken.

Aufsetzstutzen zum Füllen der Flaschen mit CO<sub>2</sub>.

separates Manometer zur Überprüfung der Flaschen auf CO<sub>2</sub>.

Die Tests wurden folgendermaßen durchgeführt:

Zuerst werden die Flaschen mit 1.5 L VE-Wasser gefüllt. Durch einen Aufsetzstutzen werden 3.0–3.1 bar CO<sub>2</sub> in die Flasche geleitet. Nun wird dieser Anteil CO<sub>2</sub> im Wasser durch Schütteln gelöst. Erst wenn der Prüfmanometer 0 bar anzeigt, ist alles CO<sub>2</sub> gelöst.

1.) Die Flaschen werden jetzt kurz in konz. Bandschmiermittel (BSM) gedippt (~ 2 cm) und dann 24 h stehen gelassen.

2.) Anschließend werden die Flaschen in Küsten gefüllt und im Klimaschrank bei 38°C und 85% Rel. Luftfeuchtigkeit 6 Tage stehen gelassen.

Die Punkte 1.) und 2.) werden insgesamt 7mal durchgeführt, d. h. die Gesamtdauer des Versuches dauert 49 Tage.

Als Referenz wird in jedem Kasten eine Flasche mitgeführt, die nicht in BSM gedippt wurde.

Am Ende des Versuches wird eine visuelle Beurteilung durchgeführt. Man unterscheidet hier in 5 Kategorien.

O: keine Beschädigung

A: geringe Beschädigung

B: mäßige, oberflächliche Risse

C: mehrere, mäßig tiefe Risse

D: mehrere, tiefe Risse.

II. Die Zusammensetzung der in den Beispielen (B) und in den Vergleichsbeispielen (V) eingesetzten Schmiermittel gibt Tabelle 1 an:

Beispiel	N-Octadecenyl-propylen-diamin (i)	Alkyl(poly-1-oxa-propen)-oxa-ethancarbonsäure(ii)	Polyethylen-glycol (200) (iii)
B1 a)	2	2	3
B1 b)	4	2	3
B1 c)	6	2	3
V2 a)	2	2	0
V2 b)	4	2	0
V2 c)	6	2	0
V3 a)	2	0	3
V3 b)	4	0	3
V3 c)	6	0	3
V4	8	0	0
B5	6	1	1
B6	4	2	2
B7	2	3	3
B8	1	1.5	1.5

Die Angaben der Inhaltsstoffefolgen in Gewichtsprozent, wobei die Formulierungen mit Essigsäure auf einen pH-Wert von 6.0 eingestellt und mit VE-Wasser auf 100% aufgefüllt wurden.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die mit den einzelnen Beispielen – und Vergleichsbeispielen angestellten Untersuchungen a)–f).

Tabelle 2

Beispiel	Reibungs- koeffi- zient a)	Klarlös- lichkeit b)	Schaum- verhalten c)	Quantita- tiver Suspenden- sionsver- such d)	Material- verträg- lichkeit Dosen e)	Material- verträg- lichkeit PET f)
B1 a)	+	+	÷	-	-	-
B1 b)	+	+	+	-	+	+
B1 c)	÷	+	+	-	-	-
V2 a)	+	+	+	-	-	-
V2 b)	+	+	+	-	-	-
V2 c)	+	+	+	-	-	-
V3 a)	+	+	+	-	-	-
V3 b)	+	+	+	+	-	-
V3 c)	+	+	+	+	-	-
V4	+	+	+	+	+	+
B5	+	+	+	+	-	-
B6	+	+	+	+	-	-
B7	+	+	+	-	-	-

## III. Ergebnisse

Zu a) Reibungskoeffizient und c) Schaumverhalten von 0,3%igen Anwendungslösungen werden in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

Reibungskoeffizienten, Schaumverhalten

Bezeichnung	Reibungskoeffi- zient [ $\mu$ ] Hartwasser	Reibungskoeffi- zient [ $\mu$ ] Weichwasser	Schaumverhalten [mL Schaumvolu- men]
B1 a)	0,103	0,101	20
B1 b)	0,110	0,116	38
B1 c)	0,104	0,106	30
V2 a)	0,143	0,145	47
V2 b)	0,142	0,149	47
V2 c)	0,147	0,143	49
V3 a)	0,153	0,142	60
V3 b)	0,150	0,146	60
V3 c)	0,157	0,143	63
V4	0,140	0,133	58
B5	0,124	0,119	30
B6	0,112	0,102	25
B7	0,101	0,095	25
B8	0,118	0,110	18

Zu b) Klarlöslichkeit

Die Ergebnisse von 0,3%igen Anwendungslösungen werden in der nachfolgenden Tabelle 4 angegeben:

Tabelle 4

Bezeichnung	0,25h	24h	48h
B1 a)	0,23	0,66	0,81
B1 b)	0,61	4,33	6,18
B1 c)	1,13	6,05	8,21
V2 a)	0,42	0,83	1,01
V2 b)	0,89	6,87	13,52
V2 c)	1,25	51,7	94,1
V3 a)	98,3	33,2	21,4
V3 b)	324	98,1	64,2
V3 c)	376	108	137,7
V4	375	124,1	59,6
B5	0,99	4,45	6,23
B6	0,7	3,14	4,42
B7	0,32	0,51	0,6
B8	0,21	0,43	0,52

Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : 1030  
 pH Wert: 6.5  
 m-Wert mVal/L: 0.44  
 Ges. Härte  $^{\circ}\text{dH}$ : 28.6  
 Chlorid mg/L: 94.0  
 Nitrat mg/L: 4.0  
 Sulfat mg/L: 398.0  
 ges. anorg.  $\text{P}_2\text{O}_5$  mg/L: 2.4

Zu d) Mikrobiologische Tests (quant. Suspensionsversuche)

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 5

Tesunischungen	Log-Reduktions- faktor Staph. aureus	Log-Reduktions- faktor Pseud. aeruginosa	Log-Reduktions- faktor Sacch. cerevisiae
V3 b)	>6.18	2.79	>4.89
V3 c)	4.48	2.94	>4.89
V4	>6.18	2.95	>4.89
B5	>6.18	2.93	>4.89
B6	4.48	2.21	>4.89

Zu e) Untersuchung von Farbablösung bei Coca-Cola Dosen

Wie den beigefügten Bildern zu entnehmen ist, kommt es bei B1b) (Abb. 1) zu keinerlei Farbablösungen; im Gegensatz zu V4 (Abb. 2), wo diese sehr gut zu erkennen sind.

Zu f) Materialverträglichkeit PET

Die Ergebnisse für B1b) zeigt Tabelle 6.

Tabelle 6

Bandschmiermittel B1b)

5

10

15

20

25

Nr.	Stand-Surface					Radial-Base					Leakage	
	0	A	B	C	D	0	A	B	C	D	yes	no
1		X					X					X
2		X					X					X
3		X					X					X
4		X					X					X
5		X					X					X
6		X					X					X
7		X					X					X
8		X					X					X
9		X					X					X
10		X					X					X
Sum		10					10					10

Die Ergebnisse für die Vergleichskomposition V4 zeigt Tabelle 7.

Tabelle 7

Bandschmiermittel: V4

35

40

45

50

55

60

Nr.	Stand-Surface					Radial-Base					Leakage	
	0	A	B	C	D	0	A	B	C	D	yes	no
1			X					X				X
2			X						X			X
3				X					X			X
4				X					X			X
5				X					X			X
6				X				X				X
7			X					X				X
8			X					X				X
9				X					X			X
10			X					X				X
Sum			5	5				5	5			10

#### IV. Zusammenfassung

Die Werte zeigen, daß die erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen die Vorteile der seifenfreien Schmiermittel, Wasserqualitätsunabhängigkeit, Reinigung und Desinfektion, mit denen der Schmiermittel auf der Basis von Seifen, biologische Abbaubarkeit, verbinden. Die

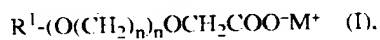
Nachteile, wie das störende starke Schäumen, die mangelnde Gleitwirkung in weichem Wasser, insbesondere die regelmäßige Entfernung von Niederschlägen, kann mit diesen erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen verhindert werden.

Weiterhin verursachen die erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen keine Spannungsrisskorrosion und können daher für PET und PC-Gebinde problemlos eingesetzt werden (PET = Polyethylenterephthalat, PC = Polycarbonat), darüber hinaus verursachen die erfindungsgemäß zu verwendenden Formulierungen im Gegensatz zu Standard-Aminprodukten keinerlei Farbablösungen bei lackierten Getränkedosen.

#### Patentansprüche

1. Schmiermittelkonzentrat, dessen wäßrige Anwendungslösung zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie, insbesondere mittels Tauch- oder automatischen Bandschmieranlagen, geeignet ist, **gekennzeichnet durch** einen Gehalt folgender Komponenten in Kombinationen:

- (i) ein oder mehrere Amine;
- (ii) ein oder mehrere Ethercarbonsäureverbindungen der allgemeinen Formel I



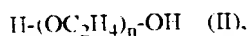
worin

$R^1$  einen gesättigten, linearen oder verzweigten  $C_1$ - $C_{22}$  Alkylrest, einen einfach oder mehrfach ungesättigten, linearen oder verzweigten Alkenyl- oder Alkynylrest mit 2 bis 22 Kohlenstoffatomen oder einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach  $C_1$ - $C_{22}$  Alkyl- oder  $C_2$ - $C_{22}$  Alkenyl- oder Alkylsubstituierten Arylrest bedeutet,

$n$  2 oder 3,

$M$  eine positive Zahl im Bereich von 1 bis 30, und  $M$  Wasserstoff oder ein Alkalimetall ist;

- (iii) ein oder mehrere Polyethylenglycole (PEG's) der allgemeinen Formel II



worin  $n$  eine positive Zahl zwischen 5 und < 100 000 ist;

wobei der Anteil der Komponenten (i) + (ii) + (iii) am Konzentrat 1 bis 100 Gew.-% (wt/wt) beträgt, und dieses gegebenenfalls

- (iv) bis zu 99 Gew.-% (wt/wt) übliche Hilfs- und Zusatzstoffe aufweist.

2. Konzentrat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es die Komponenten (i) : (ii) im Verhältnis 1 : 0,5 bis 1 : 2, jeweils bezogen auf das Gewicht aller Bestandteile (i) sowie (ii) enthält.

3. Konzentrat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es die Komponenten (i) : (iii) im Verhältnis 1 : 0,75 bis 1 : 3, jeweils bezogen auf das Gewicht aller Bestandteile (i) sowie (iii) enthält.

4. Konzentrat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es 0,5-6 Gew.-% (i),

1-6 Gew.-% (ii),

1,5-9 Gew.-% (iii) und

79-96,5 Gew.-% (iv)

enthält, wobei alle Gew.-% so ausgewählt werden, daß 100% Konzentrat (wt/wt) erhalten werden.

5. Konzentrat nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung:

- (i) 2-2,5 Gew.-%,
- (ii) 2-2,5 Gew.-%,
- (iii) 3-4 Gew.-% und
- (iv) 91-93 Gew.-%,

wobei die Mengen (i)-(iv) so ausgewählt werden, daß deren Summe 100 Gew.-% ergibt.

6. Verfahren zur Herstellung eines Schmiermittelkonzentrats gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 durch Mischen der Bestandteile (i) bis und Verdünnen der so erhaltenen Mischung mit Wasser, als einen Bestandteil (iv), und gegebenenfalls Zusatz weiterer Bestandteile (iv).

7. Verwendung des Schmiermittelkonzentrats gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 bei der Schmierung, Reinigung und Desinfektion von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie.

8. Wäßrige Anwendungslösung zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen in der Lebensmittelindustrie, erhältlich durch Verdünnen des Konzentrats gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 mit Wasser auf 0,02 bis 80% (Volumen/Volumen).

9. Verwendung der wäßrigen Anwendungslösung gemäß Anspruch 8 zum Schmieren, Reinigen und Desinfizieren von Förder- und Transportanlagen, insbesondere mittels Tauch- oder automatischen Bandschmieranlagen, in der Lebensmittelindustrie, insbesondere beim Transport von Flaschen aus Glas oder Kunststoffen wie PET oder PC.

10. Verfahren zum Transport von Getränkeverpackungen aus Metall, Glas, Papier, Papper und/oder Kunststoff, bei dem eine Getränkelfördereinrichtung mit einer schmierenden, reinigenden und desinfizierenden Menge einer wäßrigen Anwendungslösung gemäß Anspruch 8 kontaktiert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

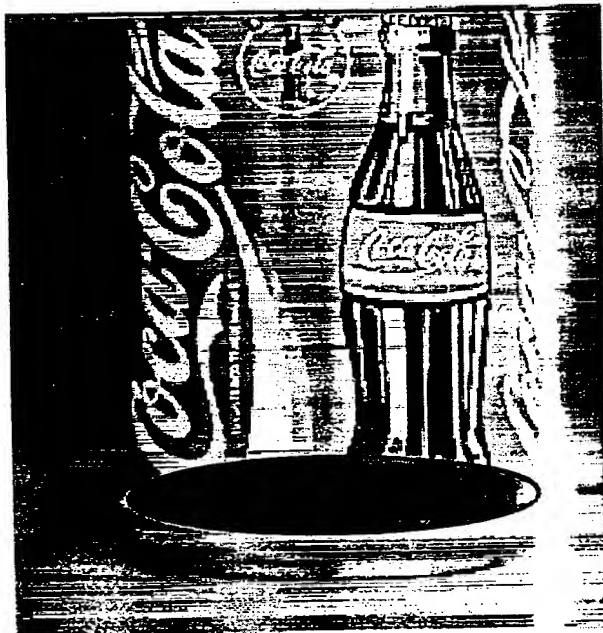
- Leerseite -





## Kritischer Bereich ohne Farbablösung

Abbildung 1



## Kritischer Bereich mit Farbablösung

Abbildung 2